



Programme financé par  
L'UNION EUROPÉENNE



IEVP  
CTMED  
LA COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE  
EN MÉDITERRANÉE

# RAPPORT D'ACTIVITE PROCAMED



*Février 2013*

# SOMMAIRE

Etat des lieux sur les activités techniques :

<b><u>Activité 2.1. Amélioration de la productivité numérique par l'introduction de biotechnologie de la reproduction (réalisée sous la coordination de l'Université de Bari)</u></b>	<b>1</b>
- 2.1.1. Synchronisation des chaleurs	1
- 2.1.2. Travaux préliminaires sur la production d'embryons de dromadaire en utilisant l'injection intra-cytoplasmique de sperme (ICSI)	1
- 2.1.3. Encadrement technique des éleveurs privés	1
- 2.1.4. Dressage des géniteurs pour la collecte de sperme sur mannequin	1
- 2.1.5. Stimulation et suivi du comportement sexuel des mâles	2
- 2.1.6. Evaluation de la qualité de sperme	2
- 2.1.7. Reproduction assistée	2
<b><u>Activité 2.2. Caractérisation génétique des populations camelines</u></b>	<b>2</b>
- 2.2.1. Caractérisation génétique des populations camelines Tunisiennes et égyptiennes par microsatellites (coordination par l'université de Bari)	2
- 2.2.2 Etablissement d'un système simple de contrôle de pedigree et des performances	3
- 2.2.3 Etude des gènes des protéines du lait de dromadaire	3
- 2.2.4. Formation aux outils de la génétique moléculaire	3
<b><u>Action 2.3 : Valorisation des ressources alimentaires en élevage laitier intensif</u></b>	<b>4</b>
<b><u>Action 2.4 : Amélioration de l'état sanitaire des troupeaux</u></b>	<b></b>
- 2.4.1 : Enquête épidémiologique au Sud tunisien	4
- 2.4.2. Suivi sanitaire des troupeaux camelins à Marsa-Matrouh en Egypte	5
- 2.4.3. Production de vaccins recombinants contre les maladies infectieuses du dromadaire	5
- 2.4.4. Etude de la prévalence et de la variation génétique de Trypanosma evansi	5
- 2.4.5. Formation et information	6
<b><u>Action 2.5. Adaptation à la production laitière intensive</u></b>	<b>6</b>
<b><u>Action 2.6. Introduction de nouveaux produits laitiers</u></b>	<b>6</b>
- 2.6.1. Propriétés probiotiques du lait de chamelle fermenté	6
- 2.6.2. Développement des procédés pour la fabrication de fromage, beurre et lait bio-fermenté	7
<b><u>Action 2.7. Valorisation des peaux et cuirs</u></b>	<b>7</b>
<b><u>Action 2.8. Valorisation du poil</u></b>	<b>8</b>
<b><u>Activité 3.1. Place de l'économie cameline dans l'économie des ménages</u></b>	<b>9</b>
- 3.1.1. Formation des partenaires à l'utilisation des outils (ALIVE, analyse filière, suivi démographique) pour évaluer la place de l'économie cameline	9



- 3.1.2. Enquête sur les besoins d'innovations techniques .....	9
<u>Activité 3.3 : Promotion des ateliers d'engraissement des chameaux</u> .....	10
<u>Activité 3.4. Promotion des filières innovantes</u> .....	10
<u>Activité 4.1. Evaluation de la démographie du cheptel camelin</u> .....	11
<u>Activité 4.4 : Evaluation de la qualité nutritive des parcours par des méthodes non invasives</u> .....	11
<u>Activité 4.5 : Cartographie des ressources : Mise en place d'un système d'information géographique</u> .....	11
<u>Activity 5: Information and Communication:</u> .....	12



En dépit de la situation politique difficile dans les pays partenaires du Sud de la Méditerranée, les activités prévues dans le projet PROCAMED avancent d'un bon pas. On trouvera ci-dessous, l'état des lieux sur les activités techniques.

### **Activité 2.1. Amélioration de la productivité numérique par l'introduction de biotechnologie de la reproduction (réalisée sous la coordination de l'Université de Bari)**

Les techniques d'assistance à la reproduction et les biotechnologies qui en dérivent sont très peu ou pas développées dans les espèces camelines. La validation et le transfert des nouvelles technologies (collecte de sperme, conservation de semences, synchronisation des chaleurs, insémination artificielle, échographie, vitrification des oocytes, cryoconservation des embryons,...) ouvrent la perspective d'améliorer la productivité, d'échanger et de sauvegarder le patrimoine génétique dans des conditions de biosécurité garantie.

Par ailleurs, l'amélioration de la fertilité des troupeaux privés par encadrement technique des éleveurs est programmée pour améliorer la productivité de leur cheptel. Une partie de ce travail a pu être réalisé grâce à l'appui du Dr Monaco (Université de Bari) qui a pu également bénéficier de l'apport d'un stage d'étudiant de Supagro-Montpellier.

#### **2.1.1. Synchronisation des chaleurs**

Un nouveau protocole de synchronisation des chaleurs a été réalisé à la station expérimentale Chenchou « IRA Gabès » sur 8 chamelles en lactation pour étudier la possibilité d'induire le développement synchrone des follicules ovariens et l'ovulation avant l'accouplement. Des injections par l'analogue de GnRH et des prises de sang ont été faites et un contrôle régulier du comportement sexuel des chamelles a été noté tout le long de l'essai (octobre- décembre 2012). Ce travail, qui est réalisé dans le cadre d'un master de l'Institut National Agronomique de Tunis, sera poursuivi par le dosage de la progestérone et l'œstradiol.

#### **2.1.2. Travaux préliminaires sur la production d'embryons de dromadaire en utilisant l'injection intra-cytoplasmique de sperme (ICSI).**

Réalisée dans le cadre d'un stage de Master (Mr Ahmed Mohamed Kamel) à l'Université du Caire, le but de ce travail est de produire des embryons par une technique jamais encore utilisée chez le dromadaire. L'activité a démarré en mai 2012 par la collecte des ovaires à l'abattoir du Caire, la collecte des oocytes et leur incubation dans un milieu ad-hoc (maturation *in-vitro*). Actuellement, 75 ovaires ont été prélevés, 429 oocytes classés A et B et 406 classés C et D (fonction de leur stade de développement) ont été maturés avec un résultat positif de 40%. La prochaine étape consiste à réaliser la fertilisation *in-vitro*

#### **2.1.3. Encadrement technique des éleveurs privés**

Un éleveur privé dans le gouvernorat de Tataouine, nous a invité, le mardi 15 janvier 2013 pour inspection de son troupeau camelin. Nous avons constaté que son troupeau souffre d'un problème d'infertilité. Quatre chamelles, à carrière de reproduction connue par au moins une mise-bas, sont, depuis 2 à 4 années, des repeat breeders à 2 ou 3 semaines d'intervalle. Un protocole de traitement par PGF-2alpha et Buserelin a été mis au point et la date d'intervention a été fixée pour la fin du mois de janvier 2013.

Par ailleurs, une journée de formation et d'information sur la reproduction des dromadaires est prévue au cours de la première quinzaine du mois de février 2013.

#### **2.1.4. Dressage des géniteurs pour la collecte de sperme sur mannequin**

La collecte de semence par vagin artificiel sur chamelle est difficile et ne donne pas des bons résultats en termes de quantité et qualité. La technique de collecte de sperme sur



mannequin a pour but de faciliter l'opération de la collecte et d'avoir des semences de bonne qualité.

Quatre géniteurs, dont trois adultes et un jeune sont réservés pour cette action. Le dressage des mâles pour la collecte de semence par vagin artificiel sur chamelle ou sur mannequin est un processus long et difficile. Suite à la recommandation du partenaire Egyptien, cette action se réalise au cours du crépuscule. Toutefois, l'activité sexuelle des géniteurs dépend de plusieurs facteurs environnementaux notamment la température et la pluviométrie qui sont contraignantes cette année.

#### **2.1.5. Stimulation et suivi du comportement sexuel des mâles**

La stimulation du comportement sexuel des mâles est bien étudiée chez plusieurs espèces d'élevage à activité sexuelle saisonnière. Elle permet l'augmentation d'une part de libido chez le géniteur et d'autre part la durée de son activité sexuelle offrant ainsi une occasion pour la collecte d'une quantité importante de sperme. Au cours de cette année, deux procédures de stimulation de l'activité sexuelle chez le mâle sont à tester. Il s'agit d'un passage d'une chamelle en chaleurs au début de la saison de reproduction et la stimulation des mâles par l'administration de GnRH vers la fin de la saison. Des prises de sang sont régulièrement effectuées pour dosage de la testostérone.

#### **2.1.6. Evaluation de la qualité de sperme**

Les éjaculats obtenus sont évalués par la détermination du volume, de la concentration des spermatozoïdes, le pourcentage de mortalité et des anomalies. Un analyseur de sperme est acquis sur le projet dans le meilleur délai afin de faciliter et augmenter les paramètres d'évaluation de la qualité de sperme.

Les activités de recherche sur le mâle font l'objet d'une thèse de doctorat à l'Institut Supérieur d'Agriculture à Chott-Meriem (Sousse).

#### **2.1.7. Reproduction assistée**

Réalisée dans le cadre d'une thèse (M. Ibrahim Samir) à l'Université d'Alexandrie, le but de ce travail est de développer la reproduction assistée en s'appuyant sur deux aspects techniques :

- (i) la synchronisation hormonale et l'induction de la croissance folliculaire,
- (ii) l'insémination artificielle des femelles. Au cours de la première année, ont été réalisées la cryopréservation de la semence cameline et la préparation des protocoles de synchronisation de l'ovulation. Le travail a impliqué plusieurs activités de laboratoire depuis la collecte de semence jusqu'à son traitement pour un stockage longue durée (activité démarrée en janvier 2012 sur 5 mâles) d'une part, et la synchronisation hormonale des femelles. Pour ce dernier point, une expérimentation est en cours depuis octobre 2012 sur 18 chamelles (6 témoins, 12 sous traitement hormonal). Les premières inséminations réalisées avec la semence collectée un an plus tôt ont été mises en place et les animaux suivis régulièrement (profils hormonaux et biochimiques). Un nouveau protocole sera mis en place en année 2 lors de la prochaine saison de reproduction sur la base des résultats acquis en année 1.

### **Activité 2.2. Caractérisation génétique des populations camelines**

#### **2.2.1. Caractérisation génétique des populations camelines Tunisiennes et égyptiennes par microsatellites (coordination par l'université de Bari)**

Des enquêtes de terrain dans les gouvernorats de Médenine, Gabès, Tataouine et Kebili (Tunisie) et celui de Marsa-Matrouh (Egypte) ont été réalisées en 2012 dans le but de collecter des échantillons de sang pour l'analyse de la diversité génétique des populations camelines. L'échantillonnage a porté sur 250 individus appartenant à 65 éleveurs (moyenne

de 3,85 individus par troupeau) en Tunisie, et pour l'instant chez 80 individus en Egypte, en veillant à éviter au maximum les liens de parenté entre les individus (en se renseignant auprès de l'éleveur ou du berger). Les échantillons représentent l'ensemble des types de dromadaires qui se trouvent dans les pays partenaires. Les informations suivantes ont aussi été recueillies: identifiant de l'éleveur, date, site, sexe de l'individu, groupe (race), couleur de la robe, et une photo de chaque individu échantillonné.

### **2.2.2 Etablissement d'un système simple de contrôle de pedigree et des performances**

L'identification électronique est prévue par des bolus dans le rumen d'un total de 300 têtes dont 80 en 2012 (troupeau expérimental de l'IRA). Le matériel a été commandé. Le contrôle de performances (lait, viande) n'a pu être réalisé en 2012 faute de recrutement d'un technicien prévu pour réaliser cette tâche. Pour 2013, des concertations sont en cours avec le partenaire associé (OEP) pour arrêter le choix des éleveurs et de troupeaux cibles et démarrer l'activité avec le personnel des deux parties (IRA-OEP) en attendant le recrutement du technicien dédié, afin de ne pas rater la nouvelle campagne (saison des naissances de camelins en hiver).

### **2.2.3 Etude des gènes des protéines du lait de dromadaire**

Les extractions de l'ARN (qui va servir pour la construction de la librairie de l'ADN complémentaire) ont été effectuées sur des échantillons de glande mammaire d'une chamelle en lactation (obtenus par biopsie) et des échantillons de lait. Dès réception des kits et des réactifs commandés le travail sera poursuivi pour continuer le reste des analyses.

### **2.2.4. Formation aux outils de la génétique moléculaire**

Une session de formation a été organisée du 7 au 9 janvier 2013 à Médenine (Tunisie) avec pour objectif de familiariser les intervenants engagés dans la caractérisation génétique des populations camelines avec les concepts théoriques de base en génétique de population et les outils d'analyse des données génétiques, que ce soit pour les microsatellites (STRs) ou les SNPs, et ce à l'aide de logiciels spécifiques. Les participants, au nombre de 10, provenaient de l'Algérie (*Université d'Oran*), de l'Egypte (*Desert Research Center*) et de la Tunisie (*Office de l'Elevage et des Pâturages, IRA Médenine, INAT et ISA-Chott-Mériem*). La formation a été assurée par E. Ciani de l'Université de Bari et M. Habib Yahyaoui de l'IRA. Les thèmes abordés ont été : les marqueurs d'ADN, le génotypage des microsatellites, l'utilisation des marqueurs d'ADN et des sessions d'analyse des données.

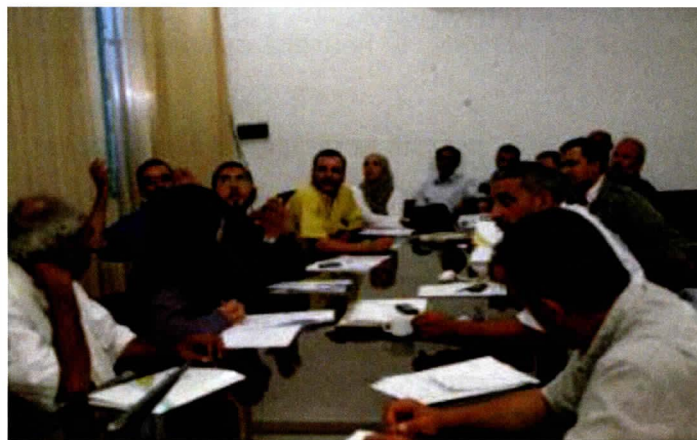




### **Action 2.3 : Valorisation des ressources alimentaires en élevage laitier intensif**

Le démarrage de cette activité a été prévu uniquement en Tunisie pour l'instant, en accord avec la société El Barka à Kébili pour la comparaison des ressources alimentaires locales dans les élevages laitiers intensifs (noyaux des dattes, les déchets des dattes,...) avec les aliments classiques (foin, paille) mais la décision de la société de céder la majorité du troupeau à différents éleveurs sur parcours a empêché le démarrage de l'étude en 2012. Des contacts ont été effectués avec des éleveurs dans plus qu'une région pour la réalisation de cette activité au cours de cette campagne.

Toutefois, une journée de formation et d'information a été réalisée le 16 octobre 2012 à Chenchou-Gabès sur l'alimentation de la chamelle laitière en système intensif. Une trentaine de techniciens et d'éleveurs de dromadaire venant des gouvernorats de Gabès, Médenine, Tataouine et Kébili ont assisté à cette journée.



Le retard de cette activité en Egypte est due à des retards dans la réception des fonds pour des raisons administratives, fonds qui n'ont été disponibles qu'après la saison des mises bas et donc a automatiquement retardé le démarrage des actions prévues.

### **Action 2.4 : Amélioration de l'état sanitaire des troupeaux**

#### **2.4.1 : Enquête épidémiologique au Sud tunisien**

Une enquête épidémiologique qui vise les différents systèmes d'élevage adoptés dans les quatre zones éligibles du projet a été initiée dans le Sud tunisien. L'enquête regroupe, d'une part, des commémoratifs concernant la conduite d'élevage actuelle et durant les 3 mois précédents, d'autre part, la situation sanitaire actuelle du troupeau et les problèmes sanitaires survenus dans les mois précédents. A cela s'est ajouté l'examen des cas morbides rencontrés lors de la réalisation de l'enquête et la collecte des échantillons pour des examens de laboratoire. Soixante douze troupeaux conduits en extensif, 6 troupeaux en intensif, 3 localités où les animaux sont maintenus en entravé et deux stations d'utilisation des dromadaires dans le secteur touristique, ont été suivis jusqu'à présent. La suite des enquêtes auprès des troupeaux conduits en intensif et en extensif sur les parcours de Dhahar, El hamma et Kebili ainsi que sur parcours de Benguerdane et Tataouine seront réalisées au cours de la deuxième année. A l'occasion de ces enquêtes, les cas morbides seront examinés et les troupeaux susceptibles d'être atteints par la maladie du Krafft (déséquilibre phosphocalcique) seront identifiés.

#### 2.4.2. Suivi sanitaire des troupeaux camélins à Marsa-Matrouh en Egypte

Démarrée en avril 2012, ce suivi sanitaire vise à identifier les principaux problèmes sanitaires des troupeaux et de contribuer aux soins et à la prévention au cours de séances de communication au plus près des éleveurs. Toutefois, il est probable qu'un réajustement du questionnaire soit nécessaire.



#### 2.4.3. Production de vaccins recombinants contre les maladies infectieuses du dromadaire

Ce travail a démarré en Avril 2012 en collaboration avec l'Institut de Virologie de Marburg (Allemagne).

La principale pathologie visée est la brucellose pour laquelle le vaccin utilisé (Rev1) a l'inconvénient d'interférer avec le diagnostic de la maladie. Un vaccin utilisant l'ADN recombinant de l'organisme infectieux pourrait résoudre le problème. En 2012, les travaux préliminaires réalisés ont été la préparation de la surface antigène, de la protéine immunogénique, l'immunisation de souris, l'évaluation de l'immunité acquise chez le dromadaire. La partie « isolement et purification de l'ADN de *Brucella melitensis* » a été réalisée en Egypte, la partie « construction du vaccin recombinant OMP31 » a été réalisée à l'Institut de Marburg.

Les premiers résultats montrent que la méthode d'extraction de l'ADN de *Brucella* (avec du bromure de cetyltriméthyl ammonium) a bien fonctionné. La technique PCR a été utilisée pour amplifier le gène OMP31, et la ligation du gène avec le plasmide a été testée. Un prototype de vaccin a été réalisé et est prêt pour injection. Les objectifs pour la première année ont donc été remplis à 100%. Les étapes suivantes (essais de vaccination sur souris, puis sur dromadaire) seront réalisées en 2013.

#### 2.4.4. Etude de la prévalence et de la variation génétique de *Trypanosoma evansi*

Démarrée également en avril 2012, cette activité vise à comprendre les différences observées dans l'expression et l'impact de cette très importante maladie parasitaire chez le dromadaire selon les régions. Cette variabilité, largement influencée par les génotypes du parasite, est étudiée en tentant de réaliser une cartographie des génotypes selon les zones. Cela s'appuie donc sur une enquête épidémiologique (avril à novembre 2012) dans les régions de Mersa-Matrouh, Sedi-Barany et Negila en Egypte. Actuellement, 204 dromadaires ont été prélevés dans des élevages où de nombreuses données (mobilité, traitement utilisés, types d'animaux, pratiques d'élevage, présence d'insectes vecteurs, etc...). La parasitose a été diagnostiquée par microscope et extraction de l'ADN. L'échantillonnage doit être complété en 2013 et 2014. L'objectif 2013 a cependant été atteint.

#### **2.4.5. Formation et information**

En Tunisie, l'organisation d'une session de formation visant l'amélioration des conditions sanitaires des troupeaux a pu se faire en présence de 36 participants (éleveurs et agents de développement régionaux des 4 gouvernorats des zones éligibles). Une réunion similaire a été organisée en Egypte.



#### **Action 2.5. Adaptation à la production laitière intensive**

Cette action est réalisée en Tunisie en partenariat avec l'Office de l'Elevage et des Pâturages. Elle inclut :

- Une assistance technique dans la conduite des élevages camelins laitiers intensifs
- L'établissement d'un système de collecte du lait camelin
- L'encouragement des éleveurs à pratiquer la traite mécanique afin d'améliorer la quantité et la qualité du lait produit.

En parallèle, une étude approfondie sur la physiologie de lactation et la morphologie de la glande mammaire de la chamelle a été réalisée afin de mettre au point un prototype de machine à traire qui tienne compte des particularités physiologique et morphologique de cette espèce. Les données obtenues sont en cours d'analyses.

En Egypte, les problèmes de disposition tardive des fonds soulignés plus haut sont à l'origine du retard au démarrage de cette activité.

#### **Action 2.6. Introduction de nouveaux produits laitiers**

Le lait de chamelle est très demandé pour ses vertus thérapeutiques en médecine traditionnelle et dont certaines ont été confirmées par des études scientifiques (effet antidiabétique, richesse en vitamine C, en lactoferrine, ...). En Tunisie, le lait de chamelle est consommé à l'état cru et on remarque l'absence de tradition de sa transformation en produits laitiers, contrairement à l'Egypte où la consommation de lait de chamelle frais ou fermenté connaît un remarquable essor.

##### **2.6.1. Propriétés probiotiques du lait de chamelle fermenté**

Lors de la fermentation, les protéines sont hydrolysées et libèrent des séquences peptidiques pouvant présenter des activités biologiques bénéfiques pour la santé. L'objectif du travail au cours de la première année est de fermenter le lait de chamelle par la souche LMD9 (*Streptococcus thermophilus*) et tester l'activité anti-radicalaire et anti-hypertensive des fractions peptidiques issues de cette fermentation. Les premiers résultats ont montré une activité protéolytique de la souche LMD-9 (*S. thermophilus*) dans le lait de chamelle et les peptides qui présentent une activité anti-radicalaire ou une activité IEC la plus intéressante ont des masses inférieures à 2564 Da.



### **2.6.2. Développement des procédés pour la fabrication de fromage, beurre et lait bio-fermenté**

En Egypte, plusieurs travaux ont démarré depuis avril 2012 en coopération avec *Zagazig University*. L'objectif de cette activité est d'améliorer les procédés et la qualité des nouveaux produits laitiers. Au cours de cette année, on a cherché à :

- améliorer la production de « fromage blanc de chamelle » par des ferments enzymatiques appropriés issus de la caillette de chamelons collectés à l'abattoir,
- mettre au point la production de fromage doux,
- estimer le rendement fromager et analyser la composition des fromages.

Des séances de dégustation ont également été mises en place. Toutefois, il est probable que ces essais doivent être améliorés par l'appui de spécialistes de la technique fromagère car la présure caméline n'apparaît pas très efficace d'autant qu'il existe désormais sur le marché de la chymozyme cameline qui a fait ses preuves.

Des travaux ont été réalisés aussi sur l'amélioration de la texture du lait de chamelle fermenté en utilisant des cultures produisant des exopolysaccharides. Il s'est agi de piloter la fermentation du lait de chamelle (de composition connue) avec des souches fermentaires identifiées pour obtenir des yaourts, analyser leur composition, mesurer la viscosité apparente et leur fermeté, déterminer les exopolysaccharides produits et réaliser des tests de dégustation. Ce travail a atteint son objectif à 100%.

### **Action 2.7. Valorisation des peaux et cuirs**

En Tunisie, cette activité est réalisée dans le cadre d'une convention de sous-traitance avec le Centre national des cuirs et des chaussures (CNCC). Cette convention a été déjà approuvée par l'unité de gestion du projet Procamed et signée par les différents partenaires.

- Un premier lot de peaux fraîches a été déjà collecté et conservé par le froid pour éviter le recours au salage qui constitue un facteur de pollution. Les produits de tannage ont été aussi commandés et le traitement de ces peaux démarrera au début du mois de février 2013. La collecte d'un autre lot de peaux est prévue au cours du premier semestre de l'année 2013.



- Une convention de sous-traitance entre l'IRA et le CNCC après approbation par l'AGC a été signée.
- Une journée de formation et d'information sur la valorisation des peaux et cuir du dromadaire a été organisée à Kébili le 22 Janvier 2013 avec la participation de 35 vétérinaires, techniciens, éleveurs, boucher et un collecteur de peaux)



En Egypte, des travaux pilote sont réalisés au sein même de la station de Maryout avec pour objectif de proposer des méthodes de production impactant faiblement l'environnement. Les travaux engagés comprennent la réalisation d'une base de donnée sur les propriétés physico-chimiques du cuir de dromadaire, l'étude de l'effet de différents types de méthodes de tannage sur la qualité du cuir, la réduction de la pollution lié au tannage des peaux aux différentes étapes de préparation (dégraissage, décharnage, séchage, conservation), l'étude de l'effet induit par les méthodes moins polluantes sur la qualité des peaux, la production de produits divers en cuir de dromadaire et l'évaluation économique des différentes techniques proposées. Au cours de l'année, les peaux ont été collectées à l'abattoir d'Alexandrie et des essais comparatifs sur les méthodes de tannage (méthode conventionnelle avec du chrome, méthode nouvelle avec des extraits végétaux). Sur les deux lots, les eaux de tannage ont été analysées (demande en oxygène chimique et biochimique, quantité d'eau consommée, recyclage du gras de cuir, taux de chrome) pour évaluer l'impact environnemental. La méthode proposée avec des extraits végétaux a permis de diminuer de 30% la quantité d'eau utilisée. D'autres travaux sont en cours.

### **Action 2.8. Valorisation du poil**

Cette activité est réalisée en collaboration avec l'ISET-Ksar Hellal en Tunisie en particulier sur les aspects qui concernent les analyses et la confection de filature industrielle et directement avec l'atelier du DRC en Egypte.

L'objectif est de caractériser le poil de chameau, maximiser la plus-value pouvant être tirée de cette production, promouvoir des nouvelles technologies pour proposer des produits satisfaisants aux consommateurs

En Tunisie, 40 kg de poil ont été livrés à l'ISET pour réaliser le lavage et le nettoyage, le déjarrage mécanique ainsi que la filature et les analyses physico-mécaniques. Une autre quantité (55 kg) a été confiée à des artisanes pour la confection d'articles bédouins (gh'rara). Une dernière troisième quantité de 108 kg a été confiée à des artisanes pour le nettoyage avant de réaliser le déjarrage et le stockage pour des usages ultérieures. La commande des tondeuses qui seront utilisées à partir de cette campagne est en cours.

En Egypte, la collecte et la mesure de caractéristiques industrielles et des propriétés physico-chimiques du poil ont également été réalisées. Un prototype de machine à tisser la laine de chameau a été également proposé.

### **Activité 3.1. Place de l'économie cameline dans l'économie des ménages**

#### **3.1.1. Formation des partenaires à l'utilisation des outils (ALIVE, analyse filière, suivi démographique) pour évaluer la place de l'économie caméline**

Une part importante du projet PROCAMED s'appuie sur des enquêtes en élevage visant à déterminer d'une part, l'état des performances et d'évaluer l'impact des innovations techniques sur ces mêmes performances. Pour ce faire, il était utile que les partenaires puissent travailler de façon homogène en utilisant un outil commun. La « boîte à outils » ALIVE proposée par le CIRAD apparaissait bien adaptée. Aussi, la session organisée avait pour objectif de familiariser les partenaires, notamment ceux en charge des enquêtes socio-économiques, avec cette boîte à outils qui permet de réaliser aussi bien des suivis démographiques, une évaluation des ressources animales, des études filières qu'une estimation des revenus tirés de l'élevage. Cette boîte à outil est disponible en ligne (<http://www.alive-lsiprotoolkit.org/>) et donc chaque partenaire peut télécharger les fichiers (de type Excel) permettant les analyses. La formation a eu lieu à Montpellier en juillet 2012. Elle a porté sur les enquêtes à mener destinées :

- (i) à l'évaluation de la place de l'élevage camelin dans le revenu des ménages,
- (ii) à l'évaluation de l'impact des innovations sur les performances. Au total, 8 personnes ont suivi cette formation. Des difficultés de compréhension dues au fait que les partenaires égyptiens n'étaient pas parfaitement anglophones, ni francophones, ont conduit à l'élaboration de questionnaires et d'enquêtes qui ne correspondaient pas à ce qui était attendu. Toutefois, les protocoles ont été rectifiés par les chercheurs du CIRAD. Formation et missions d'appui sont prévues dans le premier semestre 2013. De nombreux échanges par messagerie électronique et visioconférence ont eu lieu pour démarrer ces enquêtes. Une stagiaire française appuiera l'équipe tunisienne. Cela n'a pas été possible en Egypte pour des raisons de sécurité.



#### **3.1.2. Enquête sur les besoins d'innovations techniques**

Ce travail a été essentiellement réalisé en Egypte dans le cadre d'une thèse (M. Hassan Shafeey, Université d'Alexandrie) portant sur l'adoption de nouvelles technologies par les éleveurs camelins. Un questionnaire a été mis au point et a été soumis à une centaine d'éleveurs lors de missions vétérinaires (en collaboration avec les services de vulgarisation et l'association égyptienne pour le développement et le transfert technologique). Par ailleurs, une formation de 3 jours a été dispensée (en collaboration avec le centre de ressources sur le développement durable de Matrouh) à des éleveurs de 3 régions différentes sur les nouvelles technologies telles que l'insémination artificielle, le diagnostic



précoce de gestation, la machine à traire, la transformation du lait, les blocs alimentaires, la préparation d'ensilage, etc... en incluant les aspects économiques. Plus d'une centaine d'éleveurs ont participé à ces formations. Un autre questionnaire a été soumis aux éleveurs après leur formation sur leur appropriation potentielle de ces nouvelles technologies. Les données sont en cours d'analyse.



### **Activité 3.3 : Promotion des ateliers d'engraissement des chameçons**

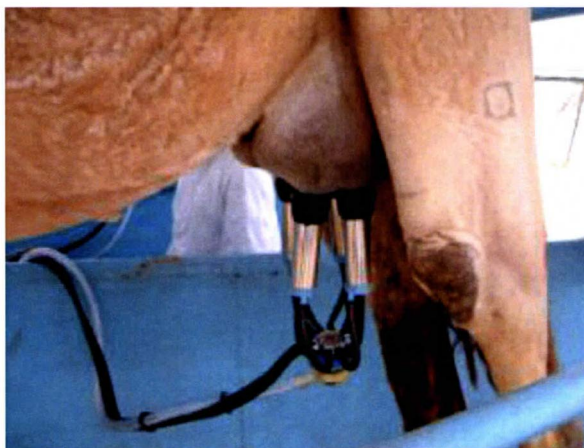
Cette activité n'a pas pu démarrer en 2012 en Tunisie vues les circonstances particulières après la révolution en Tunisie et Libye. En effet, au cours de l'année 2011, il y a eu transfert vers la Tunisie et perte du cheptel en Libye (de toutes les espèces). Cependant, l'année 2012 a été caractérisée par un flux inverse des différentes espèces y compris des dromadaires pour faire face à la demande en produits animaux dans ce pays. Ce flux massif a été favorisé entre autre par l'inefficacité relative des contrôles au niveau des frontières à laquelle s'ajoute un prix beaucoup plus avantageux en Libye. Dans ce contexte, les chameçons sont alors vendus à un âge beaucoup plus précoce et l'opération d'engraissement n'était pas économiquement justifiée. Ainsi, il n'était pas possible d'installer des ateliers d'engraissement en 2012. Les conditions semblent stabilisées actuellement et il y a déjà des éleveurs qui réclament l'appui du projet pour l'installation de leur atelier au cours de cette saison.

En Egypte, un premier travail a été entrepris dans le cadre de la thèse de M. Mohamed Zayed (Université de Ain Shams) pour déterminer les gènes responsables de la qualité de la viande. Ce travail, démarré en mai 2012, a pour objectif principal d'identifier les facteurs de qualité de la viande parmi les composants biologiques ou moléculaires susceptibles d'être utilisés dans un schéma de sélection. Dans le cadre de la première année de PROCAMED, il a été procédé à l'échantillonnage de sang pour extraire l'ADN des animaux, à l'amplification par PCR des gènes étudiés, et à l'analyse de la viande des animaux abattus. Au total, 11 animaux de deux écotypes différents ont été abattus après une mise en expérimentation (alimentation contrôlée). Il sera procédé à l'identification des allèles présents sur chaque gène au cours de 2013.

### **Activité 3.4. Promotion des filières innovantes**

Pour la promotion de la filière lait, il est prévu la distribution de 3-4 machines à traire des chameaux aux éleveurs adhérents dans les gouvernorats de Tataouine, Gabès et Kébili (Tunisie). Ces machines ont été acquises et la distribution sera effectuée au cours de cette campagne. Le travail continuera, au cours du projet, avec les parties concernées pour le développement des filières des autres produits.

En Egypte, les produits innovants ont été obtenus dans les études pilote (lait, cuir tanné, laine) et seront diffusés au cours des années suivantes.



#### **Activité 4.1. Evaluation de la démographie du cheptel camelin**

Cette activité est entièrement coordonnée par le CIRAD et a été abordée dans la formation dispensée en juillet 2012 à Montpellier (cf. Supra). Les outils développés par le CIRAD (12-MO, suivi LASER) ont été présentés à cette occasion et des formations complémentaires à distance sont prévues au premier semestre 2013 avec une mission d'appui en Egypte et en Tunisie. En Egypte, la mission a été retardée du fait de la situation politique.

#### **Activité 4.4 : Evaluation de la qualité nutritive des parcours par des méthodes non invasives**

Le démarrage de cette activité a démarré au cours du second semestre 2012. En Tunisie, les difficultés de travaux de terrain sur des parcours de dromadaire situés sur les frontières libyennes n'ont pas permis son démarrage comme prévu. Un appel d'offre a été lancé depuis le mois d'Aout 2012 pour l'acquisition d'un SPIR qui servira aux analyses des échantillons qui seront prélevés sur parcours. La phase finale de cet appel qui concerne la réunion de la commission des marchés, pour la sélection du fournisseur, est prévue au cours de la première moitié du mois de Février 2013 à Tunis.

En Egypte, des enquêtes de terrain sur différents sites ont pu avoir lieu pour déterminer leur taxonomie et leur valeur nutritive. Au total, 8 transects ont été sélectionnés au hasard et des données quantitatives (mesures de densité et de recouvrement par exemple) et qualitatives (type de plantes, palatabilité par le dromadaire) ont été collectées. Au cours de cette phase, 128 espèces ont été identifiées, mises en herbier et préparées pour les analyses chimiques. Il serait souhaitable d'harmoniser les approches analytiques entre la Tunisie et l'Egypte

#### **Activité 4.5 : Cartographie des ressources : Mise en place d'un système d'information géographique**

Le démarrage de cette activité était aussi prévu au cours du second semestre 2012 mais son démarrage effectif a tardé au mois de Janvier 2013 pour des raisons liées à la disponibilité des chercheurs concernés d'une part, et le manque de disponibilité des images satellites couvrant les zones d'étude. En effet, les coûts de ces images ont été nettement sous-estimés et devraient être révisés à la hausse pour pouvoir les acquérir.

### **Activity 5: Information and Communication:**



Plusieurs réunions d'éleveurs et de partenaires ont été organisées dans le cadre des différentes activités mentionnées plus haut ainsi que de sessions de formation, en Egypte et en Tunisie. A l'échelle du projet, des formations rassemblant tous les partenaires ont été mises en place en 2012 pour les enquêtes socio-économiques et la génétique. Certaines de ces réunions ont donné lieu à des articles de presse et des émissions de radio.

En Egypte, une interview télévisée a pu également être diffusée sur le projet PROCAMED. Des actions de visibilité ont été entreprises : création d'un logo, site web (<http://procamed.cirad.fr>), forum électronique ([procamed@cirad.fr](mailto:procamed@cirad.fr)), cartes de vœux et calendrier, sacs en cuir de dromadaire. Aussi bien Egypte qu'en Tunisie, des expositions permanentes sont organisées sur les activités du projet et les produits camelins.

Des participations collectives à des conférences internationales sont à souligner : 3<sup>ème</sup> conférence de l'ISOCARD à Oman en février 2012, Camel conférence à King Faisal University (Arabie Saoudite) en février 2013. Plusieurs rapports de stage et communications à congrès ont été publiés. Une mission de suivi du projet (M. Matton) a été reçue par l'ensemble des partenaires.

Le CIRAD a également reçu la visite du Dr Raafat Khidr, Directeur général du DRC afin de proposer une convention élargissant la coopération actuelle dans le cadre du projet PROCAMED et touchant à d'autres aspects que la seule production cameline.